

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-277614

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

B21B 27/03
B21B 27/00
B21B 27/02
B21B 37/00
B21B 37/28
// C22C 29/08

(21)Application number : 09-084038

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 02.04.1997

(72)Inventor : KENMOCHI KAZUHIRO
SONOBE OSAMU
KANO HIROTAKA
TATENO JUNICHI
NAGAI HAJIME

(54) METHOD FOR REDUCING EDGE DROP OF METAL STRIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the edge drop, and to obtain the metal strip with the satisfactory precision of a plate thickness in the plate width direction by rolling with work rolls made of a sintered hard alloy including a specific quantity of tungsten carbide.

SOLUTION: If the quantity of the tungsten carbide in the sintered hard alloy is 50 wt.% or over, the edge drop can be satisfactorily reduced. However, when its content is too much, deflective strength to be the index of roll strength deteriorates, and since there is the possibility that the roll is damaged during rolling, the content is set to 88 wt.% or below. Thus sintered hard alloy is manufactured by adding alloys such as cobalt, nickel, etc., and carbide, etc., to tungsten carbide powder and by sintering it. By adding metals and alloys with high toughness, such as nickel and cobalt, the pressure-resistant strength of rolling rolls is increased. Since it is disadvantageous in cost to use this sintered hard alloy for integrated rolls, the sintered hard alloy is applied only to roll barrel part, and it is preferable that its thickness is 3% or over of the radius of the roll.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-277614

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
B 2 1 B 27/03	5 1 0	B 2 1 B 27/03	5 1 0
27/00		27/00	C
27/02		27/02	A
37/00	B B P	C 2 2 C 29/08	
37/28		B 2 1 B 37/00	B B P
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-84038
(22) 出願日 平成9年(1997)4月2日

(71) 出願人 000001258
川崎製鉄株式会社
兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
(72) 発明者 剣持 一仁
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内
(72) 発明者 園部 治
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内
(74) 代理人 弁理士 小杉 佳男 (外1名)

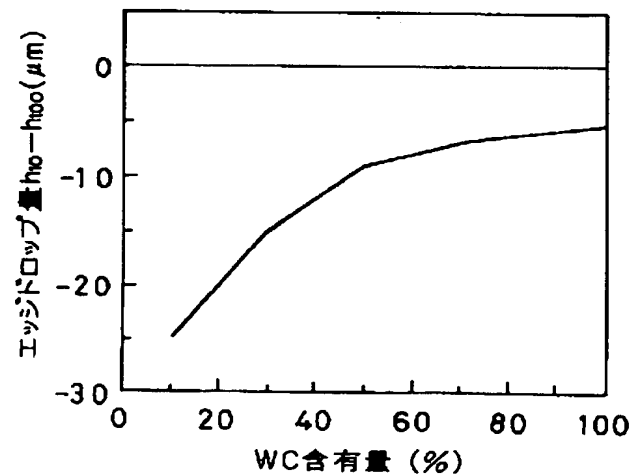
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属帯板のエッジドロップ低減方法

(57) 【要約】

【課題】 幅方向の厚の均一化を要求される金属帯板を圧延する際に、エッジドロップを低減して、板幅方向に均一な板厚プロファイルを得る。

【解決手段】 炭化タングステンを50重量%以上88重量%以下含有する超硬合金で、ロール半径の3%以上の肉厚の超硬合金のスリーブを軸芯に外嵌したロールを用いて圧延する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 幅方向の板厚の均一化を要求される金属帯板を圧延する際に、ロール表面が炭化タングステンを50重量%以上88重量%以下含有する超硬合金からなるワークロールを用いて圧延を行うことを特徴とする金属帯板のエッジドロップ低減方法。

【請求項2】 前記ワークロールとしてロール半径の3%以上の肉厚の超硬合金からなるスリーブを備えたロールを用いることを特徴とする請求項1記載の金属帯板のエッジドロップ低減方法。

【請求項3】 前記ワークロールとして鋼製のロール軸芯にスリーブを外嵌したロールを用いることを特徴とする請求項1又は2記載の金属帯板のエッジドロップ低減方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属帯板のエッジドロップ低減方法に関し、金属帯板の熱間圧延や冷間圧延における板幅方向板厚偏差、特にエッジドロップの量を低減して、板幅方向に均一な板厚プロファイルを得るための圧延方法に関する。

【0002】

【従来の技術】金属帯板のプレス整形や剪断等において、板厚が不均一であると変形が不均一となり、成形後の製品形状が不良になったり、割れて製品にならない場合がある。そこで、金属帯板の長手方向の板厚偏差だけでなく、板幅方向の板厚偏差もできるだけ小さくすることが強く要望されている。

【0003】従来より、金属帯板は圧延により製造されるが、圧延中には板幅方向板厚偏差が発生しやすく、特に、板端部において著しい板厚減少であるエッジドロップが発生する。従って、圧延後の金属帯板の板端部を切断してほぼ矩形に近い断面として出荷する必要があるが、切断部分は金属帯板の全長に渡るため、帯板の歩留りが低下し問題となっていた。

【0004】そこで、従来より、このエッジドロップを低減するために、種々の方法が検討されている。特公平2-4364号公報、特公平2-34241号公報、特公平5-56202号公報には端部にテーパを付与したワークロールを点対象に配置して板幅方向にシフトしてエッジドロップを低減する方法が開示されている。また、特開平7-39902号公報には、ロールをクロスさせて圧延することによりエッジドロップを低減する方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの方法を採用する場合、圧延機を改造して所望の設備を設置する必要があることから、多大な投資が必要であった。また、テーパを付与するワークロールを板幅方向にシフトする前者の方法では、圧延機入側の金属帯板に存在する

エッジドロップによって、圧延後の金属帯板のエッジドロップが大きく変動するため、金属帯板の材質、板厚等によって圧延チャンス毎にテーパロールのシフト量を変更する必要があったが、シフト速度が圧延速度の数千分の一と著しく遅かった。その結果、冷間や熱間の連続タンデム圧延においては、金属帯板の溶接部分近傍で先行材の板幅と後行材の板幅が異なる場合にエッジドロップを十分に低減できない問題が生じており、熱間圧延や冷間リバースミル等のバッチ式圧延でも、コイルごとにシフト量をその都度変更する必要が生じて、作業能率を向上できない問題があった。また、テーパのシフトのみでは、板端部から所定位置内部の板厚は板幅中央部の板厚とほぼ同じにできても、少し離れた位置の板厚は大幅に異なる場合があり、ほぼ矩形に近い金属帯板の断面を得ることが難しく問題であった。

【0006】さらに、ロールをクロスさせて圧延する方法では、板幅全体にわたって板厚を変更することとなり、エッジドロップのみを積極的に低減することは難しく、エッジドロップを十分に低減させようとすると、金属帯板の形状が大きく変化して、圧延中に板の絞りが発生し圧延不能に陥る問題が生じた。そこで、本発明は、前記の問題点を有利に解決し、従来の圧延機のままでも改造を必要とせずにエッジドロップが著しく低減できて、板幅方向板厚精度が良好な金属帯板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するためになされたもので、その技術手段は、幅方向の厚の均一化を要求される金属帯板を圧延する際に、炭化タングステンを50重量%以上88重量%以下含有する超硬合金からなるワークロールを用いて圧延を行うことを特徴とする金属帯板のエッジドロップ低減方法である。

【0008】この場合に、前記ワークロールとしてロール半径の3%以上の肉厚の超硬合金のスリーブを備えたロールを用いると好適であり、また、前記ワークロールとして鋼製のロール軸芯にスリーブを嵌合したロールを用いると好適である。

【0009】

【発明の実施の形態】金属帯板の圧延では、圧延のロールと帯板が接触するロールバイトの内部において、板端部で板厚が著しく減少するエッジドロップが発生しやすい。本発明者らは、エッジドロップの発生について種々検討を加えた結果、板幅中央部と異なって、板端部では板幅方向の一方が拘束されていないため、板が幅方向に変形しやすく板厚の不均一が発生することを把握した。また圧延中には荷重によりロールが偏平するが、板端部では板の板幅方向の変形によって板中央部と荷重が大きく異なって偏平しにくくなる結果、板端部に比べて相対的に板厚が薄くなりエッジドロップを発生させることを

把握した。

【0010】従来より、小径のワークロールを用いると大径のワークロールを用いた場合よりエッジドロップが小さいことが知られている。これは、ロールの偏平が板中央部と板端部ではほぼ同じであるために、板端部での板厚の不均一が発生しにくいことによる。しかし小径ワークロールを用いる圧延では、ワークロールがたわみやすいために形状が著しく不安定となる。そこで、多段クラスター型や水平サポートロールを設置する等の工夫がなされているが、圧延機の構造が複雑で高速強圧下圧延を行うには不向きである。その結果、ロール径を大きくして、能率よく金属帯板を圧延する方法が広く採用されている。

【0011】そこで、本発明者らは、このエッジドロップを低減して良好な金属帯板を製造する方法を検討した。上記の知見より、ロールの偏平を板中央部と板端部ではほぼ同様にするとエッジドロップを低減できることがわかる。すなわち、ロールを偏平しにくくするとエッジドロップを低減できるわけである。そのために、本発明者らはロール材質に着目した。すなわち、ロールの偏平はヤング率により大きく変化し、ヤング率を大きくすることによって偏平しにくくできるわけである。種々の物質のヤング率を調査すると、従来の鋼系合金ロールではヤング率は、ほぼ 20000 kg/mm^2 と小さくてロール偏平が生じやすいが、炭化タングステン及びその合金の場合、鋼系合金の2倍以上の大きなヤング率を有することがわかった。また、これらの炭化タングステン系超硬合金を用いたロールで圧延し、金属帯板のエッジドロップの一例として、低炭素鋼板を冷間圧延した場合を調査すると、図1に示すように炭化タングステン(WC)を50重量%以上含有する超硬合金であれば、十分エッジトップを低減できることを把握した。また、炭化タングステンの含有量が多すぎると、図2に示すようにロール強度の指標となる抗折力が低下し、圧延中にロールが破損し圧延できなくなるために、88重量%以下にする必要がある。

【0012】本発明のロールで圧延する金属帯板の種類はとくに限定しない。エッジドロップ低減の要求される金属帯板であれば、いずれにでも有利に適用できる。本発明のロールにおいて、炭化タングステン系超硬合金は、主成分としての炭化タングステン粉末に、コバルト、ニッケル、クロム、チタン、ニッケル基合金、コバルト基合金の少なくとも一種以上を添加し、さらに、必要に応じて、炭化チタン、炭化タンタル、炭化ニオブ、硼素、珪素等を添加し、焼結したものである。コバルト、ニッケル等の量や炭化物の粒度を調節することにより、特性を大幅に変化させることができる。圧延ロールは耐圧強度を大きくする必要があり、ニッケル、コバルトのような韌性の高い金属あるいは合金を添加することが好ましい。

【0013】炭化タングステン系超硬合金は、各種原料粉末を混合、成形し、焼結により作られるが、粗大空隙をなくすために、焼結後に熱間静水圧プレスを行うのが望ましい。また、ロール製造後の精度を高くするために、原料粉末を混合した後に、冷間静水圧プレスを行って焼結するとよい。本発明の炭化タングステン系超硬合金からなるロールは、一体ロールを用いるとコスト的にみて著しく高価である。そこで、金属帯板のエッジドロップ低減に直接関与するロールバレル部分のみについて、炭化タングステン系超硬合金とする複合化を検討した。炭化タングステン系超硬合金の厚みを種々変更してロールを製造し圧延したところ、その厚みがロール半径の3%以上であれば、炭化タングステン系超硬合金の強度を保つことができ、安定して圧延できる。3%未満の厚みでは、炭化タングステン系超硬合金が破損して圧延不能になることがわかった。すなわち、従来、通板のためだけに用いられて圧延のように過大な応力の加わらないプロセスロールにおいて、炭化タングステン系超硬合金の溶射が行われているが、厚みが1mm未満で、ロール半径の3%未満と極く薄いために、通板する板の自重程度の厚さには耐えられるが、本発明の圧延ロールのように金属材料を変形させて板厚を変化させる力が加わる場合には耐え得ず、容易に剥離してしまうことがわかった。

【0014】

【実施例】

(実施例1) 金属帯板の一例として、普通鋼熱延鋼板(板厚4.0mm)を用いて該鋼板を酸洗した後、第5スタンド冷間タンデムミルのスタンドに、本発明例1として、ロールの外周がコバルトを13重量%含有し、残り87%が炭化タングステンである炭化タングステン系超硬合金を用いてその厚みをロール半径の20%である4.1mmとして、軸芯にハイス鋼(高速度鋼)を用いた嵌合による複合ロールをワークロールとして適用し、圧延油として50℃、濃度5%、平均粒径8 μm の牛脂系圧延油エマルジョンを循環給油方式で供給しつつ1.2mmまで高速圧延した。

【0015】また、本発明例2として、同種の熱延鋼板(板厚4.0mm)を用いて該鋼板を酸洗した後に、5スタンド冷間タンデムミルの全スタンドに、外周がコバルトを45重量%含有し、残り55%が炭化タングステンである炭化タングステン系超硬合金を用いて、その厚みをロール半径の20%である4.1mmとして、軸芯にハイス鋼を用いた嵌合による複合ロールをワークロールとして適用して、上記と同様の条件で圧延した。

【0016】また、比較例として、同種の熱延鋼板(板厚4.0mm)を用いて該鋼板を酸洗した後に、5スタンド冷間タンデムミルの全スタンドに、外周がコバルトを55重量%含有し、残り45%が炭化タングステンである炭化タングステン系超硬合金を用いて、その厚みを

ロール半径の20%である41mmとし、軸芯にハイス鋼を用いた嵌合による複合ロールをワークロールとして適用して、上記と同様の条件で圧延した。

【0017】さらに、従来例として、同府の熱延鋼板（板厚4.0mm）を用いて、該鋼板を酸洗した後、同冷間タンデムミルの全スタンドに従来の5%クロム鍛鋼

のワークロールを適用し、上記と同様に1.2mmまで圧延した。冷間圧延後に、鋼板から試料を採取してエッジドロップを測定した。これらの結果を表1に示す。

【0018】

【表1】

	鋼種	冷間タンデム圧延			圧延後の エッジドロップ量 $h_{100}-h_{10}$ (μm)
		スタンド No.	ロール径 (mm)	ロール材質	
本 発 明 例 1	普 通 鋼	1	560	5%クロム鍛鋼	5
		2	540		
		3	530		
		4	600		
		5	410	外周：炭化タングステン87% +13%コバルト (肉厚：41mm、 ロール半径の20%) 軸芯：ハイス鋼	
本 発 明 例 2		1	560	5%クロム鍛鋼	7
		2	540		
		3	530		
		4	600		
		5	410	外周：炭化タングステン55% +45%コバルト (肉厚：41mm、 ロール半径の20%) 軸芯：ハイス鋼	
比 較 例		1	560	5%クロム鍛鋼	13
		2	540		
		3	530		
		4	600		
		5	410	外周：炭化タングステン45% +55%コバルト (肉厚：41mm、 ロール半径の20%) 軸芯：ハイス鋼	
従 来 例		1	560	5%クロム鍛鋼	25
		2	540		
		3	530		
		4	600		
		5	410		

【0019】表1は、板端部から100mm内部の位置の板厚(h_{100})と、板端部から10mm内部の位置の板厚(h_{10})との差をエッジドロップとして表したものである。本発明例のワークロールを適用して冷間圧延した場合には、比較例や従来の鋼系合金ロールで圧延した場合より($h_{100}-h_{10}$)の値が小さくて板厚がより均一になり、エッジドロップが低減することがわかる。

【0020】（実施例2）普通鋼の熱間圧延において、本発明例1として、7スタンド仕上圧延機の第4スタンドから第7スタンドに本発明のロールである外周がコバルトを25重量%含有し、残り75%が炭化タングステンである炭化タングステン系超硬合金で、その厚みをロール半径の5.9%である200mmとして、軸芯に熱延用ハイスを用いた嵌合による複合ロールをワークロールとして適用し、残りのスタンドは従来の熱延用ハイスの

ワークロールを適用し、シートバー30mmから仕上げ厚み2.6mmまで高速圧延した。

【0021】また、本発明例2として、7スタンド仕上圧延機の第4スタンドから第7スタンドに本発明のロールである外周がコバルトを25重量%含有し、残り75%が炭化タングステンである炭化タングステン系超硬合金で、その厚みをロール半径の3.2%である11mmとして、軸芯に熱延用ハイスを用いた嵌合による複合ロールをワークロールとして適用し、残りのスタンドは従来の熱延用ハイスのワークロールを適用し、シートバー30mmから仕上げ厚み2.6mmまで高速圧延した。

【0022】また、比較例として、7スタンド仕上げ圧延機の第4スタンドから第7スタンドに本発明のロールである外周がコバルトを25重量%含有し、残り75%が炭化タングステンである炭化タングステン系超硬合金

で、その厚みをロール半径の2.6%である9mmとして、軸芯に熱延用ハイスを用いた嵌合による複合ロールをワークロールとして適用し、残りのスタンドは従来の熱延用ハイスのワークロールを適用し、シートバー30mmから仕上げ厚み2.6mmまで圧延を試みた。

【0023】また、従来例として、熱延用ハイスのワー

クロールを適用し、上記と同様に2.6mmまで熱間圧延した。熱間圧延中にロールの破損状況を観察するとともに、熱延後に、鋼板から試料を採取してエッジドロップを測定した。これらの結果を表2に示す。

【0024】

【表2】

	鋼種	熱延仕上げ圧延			圧延中の ロール 破損状況	圧延後の エッジドロップ量 h100-h15 (μm)
		スタンド No.	ロール径 (mm)	ロール材質		
本発明例 1	普通鋼	1	850	熱延用ハイスロール	破損せず	20
		2	850			
		3	850			
		4	680	外周：炭化タングステン75% +25%コバルト (肉厚：200mm、 ロール半径の59%) 軸芯：ハイスロール	破損せず	
		5	680			
		6	680			
		7	680			
本発明例 2	普通鋼	1	850	熱延用ハイスロール	破損せず	25
		2	850			
		3	850			
		4	680	外周：炭化タングステン75% +25%コバルト (肉厚：11mm、 ロール半径の3.2%) 軸芯：ハイスロール	破損せず	
		5	680			
		6	680			
		7	680			
比較例		1	850	熱延用ハイスロール	破損せず	35
		2	850			
		3	850			
		4	680	外周：炭化タングステン95% +5%コバルト (肉厚：9mm、 ロール半径の2.6%) 軸芯：ハイスロール	ロールの 一部が 破損	
		5	680			
		6	680			
		7	680			
従来例		1	850	熱延用ハイスロール	破損せず	70
		2	850			
		3	850			
		4	680			
		5	680			
		6	680			
		7	680			

【0025】表2は、板端部から100mm内部の位置での板厚(h₁₀₀)と板端部から15mm内部での位置での板厚(h₁₅)との差をエッジドロップとして表したものである。本発明のワークロールを適用して熱間圧延した場合には、比較例や従来の鋼系合金ロールで圧延した場合より(h₁₀₀ - h₁₅)の値が小さくて板厚が均一になり、エッジドロップが低減することがわかる。また、本発明のロールを適用した場合、熱間圧延中にロールは破損しないが、比較例のように、肉厚が薄く、炭化タングステンの量が多いと圧延中にロールが破損し、圧延を途中で中断せざるを得なくなった。

【0026】

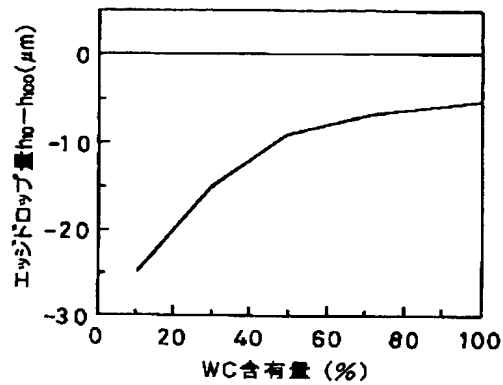
【発明の効果】以上のとおり、本発明は金属帯板の圧延に際し、板端部での板厚が減少するエッジドロップを低減し、板幅方向に均一な厚みの板を得ることができて、帯板の耳切りを削減し製造歩留りを向上して、プレス成形等で均一な製品を割れることがなく製造することができて、著しく有効な技術である。

【図面の簡単な説明】

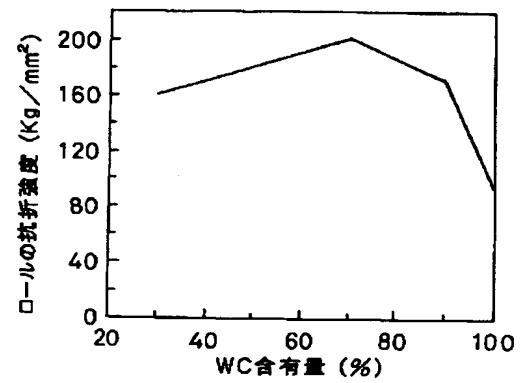
【図1】炭化タングステンの量とエッジドロップとの関係を示すグラフである。

【図2】炭化タングステンの量と抗折力との関係を示すグラフである。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
// C 2 2 C 29/08

識別記号

F I

B 2 1 B 37/00

1 1 8

(72) 発明者 狩野 裕隆
千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製
鉄株式会社技術研究所内

(72) 発明者 館野 純一
千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製
鉄株式会社千葉製鉄所内
(72) 発明者 永井 肇
千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製
鉄株式会社千葉製鉄所内